

(43) 国际公布日
2019 年 11 月 21 日 (21.11.2019)



(10) 国际公布号

WO 2019/218652 A1

(51) 国际专利分类号:

B09C 1/08 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/120029

(22) 国际申请日:

2018 年 12 月 10 日 (10.12.2018)

(25) 申請語言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201810476964.1 2018年5月18日 (18.05.2018) CN

(71) 申请人: 青岛理工大学(QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。

(72) 发明人:李媛媛(LI, Yuanyuan); 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号、Shandong 266033 (CN)。

魏明俐 (WEI, Mingli); 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。 **郑委 (ZHENG, Wei);** 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。 **贾世波 (JIA, Shibo);** 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。

(74) 代理人: 青岛智地领创专利代理有限公司(QINGDAO ZHIDILINGCHUANG PATENT AGENCY CO., LTD); 中国山东省青岛市黄岛区江山路480号青岛研创中心4号楼602室 懋松, Shandong 266555 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护)¹⁾: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: SOLAR ELECTROKINETIC REMEDIATION APPARATUS FOR HEAVY METAL CONTAMINATED SOIL

(54) 发明名称：一种重金属污染土太阳能电动修复装置

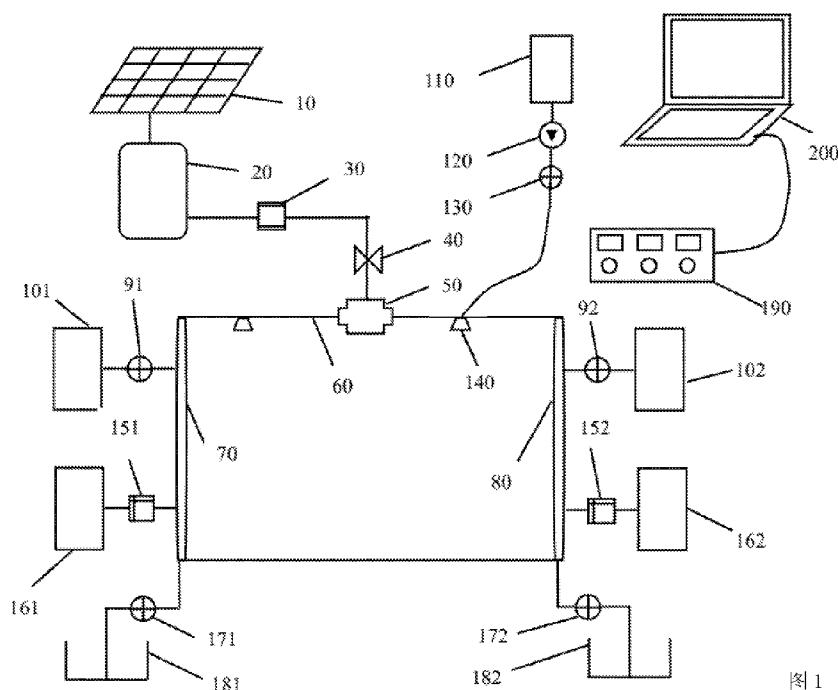


图 1

(S7) Abstract: A solar electrokinetic remediation apparatus for heavy metal contaminated soil. The apparatus comprises a solar power supply module, a chemical supply module, an electrokinetic remediation module, a tail waste recovery module and an automation control module, wherein the solar power supply module converts solar energy to electrical energy; the chemical supply module regulates and controls physico-chemical properties of contaminated soil; the tail waste recovery module can recover enriched heavy metals and waste liquor to the greatest extent, thus reducing secondary contamination caused by contaminants; and the automation control module can accurately regulate and control remediation parameters in real time according to the physico-chemical properties of the

[见续页]

WO 2019/218652 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

contaminated soil.

(57) 摘要: 一种重金属污染土太阳能电动修复装置, 包括太阳能供电模块、药剂供应模块、电动修复模块、尾废回收模块和自动化控制模块, 太阳能供电模块将太阳能转化为电能, 药剂供应模块对污染土的理化性质进行调控, 尾废回收模块可最大程度地回收富集的重金属和废液, 降低污染物的二次污染, 自动化控制模块可根据污染土的理化性质实时精确调控修复参数。

一种重金属污染土太阳能电动修复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环境岩土工程领域，具体涉及一种重金属污染土太阳能电动修复装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济社会的发展和城市化进程的加快，土地重金属污染问题越来越受到人们的关注。根据2014年环保部公布的全国土壤污染状况调查公告显示，我国土地环境状况总体不容乐观，部分地区污染较重，其中，镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等重金属污染特别严重，且还呈现不断加剧的趋势，土壤重金属防治形势十分严峻。土地重金属污染具有长期性、隐匿性、不可逆性以及不能完全被分解等特点，治理难度大，环境风险突出，且土地受重金属污染后不但影响环境安全和人民身体健康，其理化、工程特性也会恶化。重金属污染土地治理已成为亟待解决的重要环境问题之一。电动修复是重金属污染土治理的重要手段。电动修复技术具有快速、高效、环保、经济和操作简单等特点，能同时处理含多污染物的污染土，应急作用突出，广泛应用于国内外污染场地的处理。该技术不需要对污染土开挖、搬运极大降低了修复成本，同时减小了污染物环境暴露的可能性，因此，电动修复技术将是今后所广泛采纳的污染土处理技术。

[0003] 现有的重金属污染土电动修复设备存在能耗大、适用性差、重金属污染物易二次污染的弊端，且现有的装置大多未考虑解决以下几类问题：1）未考虑调理污染土理化性质，如可通过向污染土中添加调理药剂，增大重金属离子的迁移性，提高修复效率；2）未考虑电极废液和重金属的回收问题，修复过程中废液和重金属富集于电极附近，易扩散，二次污染风险大，可增加收集装置，防止二次污染；3）修复参数单一，无法实时根据污染土理化性质调整修复工艺参数，准确性较差。因此，急需研发一种简单、高效、经济的垃圾重金属污染土电动修复装置。

发明概述

技术问题

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 针对上述存在的问题，本发明提供了一种经济、高效、快速的，可工程规模化应用的一种垃圾焚烧飞灰熔融处理装置。

[0005] 本发明采用以下的技术方案：

[0006] 一种重金属污染土太阳能电动修复装置，包括：电动修复模块、药剂供应模块和尾废回收模块，所述电动修复模块包括电源、修复仓，阳极板和阴极板，所述修复仓为矩形仓体，所述阳极板和所述阴极板分别设置在修复仓的内部两端，并分别通过管线与电源的正极和负极连接；

[0007] 所述药剂供应模块包括电极液供应模块和调理液供应模块，所述电极液供应模块包括第一抽液泵、阳极电极液储存罐、第二抽液泵和阴极电极液储存罐，在阳极板和阴极板附近的修复仓外壁上分别设有阳极电极液补充口和阴极电极液补充口，所述阳极电极液补充口通过所述第一抽液泵与所述阳极电极液储存罐相连，所述阴极电极液补充口通过所述第二抽液泵与所述阴极电极液储存罐相连；所述调理液供应模块包括调理液储存罐、流量计、第三抽液泵和调理液喷头，所述调理液喷头设置在修复仓的内顶壁上，调理液喷头通过所述第三抽液泵与所述调理液储存罐相连，所述流量计设置在调理液储存罐和第三抽液泵之间；

[0008] 所述尾废回收模块包括重金属回收模块和废液回收模块，所述重金属回收模块包括第一重金属回收器、第一重金属储存罐、第二重金属回收器和第二重金属储存罐，在阳极板和阴极板附近的修复仓的下部外壁上分别设有阳极端重金属回收口和阴极端重金属回收口，所述第一重金属储存罐通过所述第一重金属回收器与所述阳极端重金属回收口相连，所述第二重金属储存罐通过所述第二重金属回收器与所述阴极端重金属回收口相连；所述废液回收模块包括第四抽液泵、第一废液储存池、第五抽液泵和第二废液储存池，在修复仓两侧的底部分别设有阳极端废液回收口和阴极端废液回收口，所述第一废液储存池通过所述

第四抽液泵与所述阳极端废液回收口相连，所述第二废液储存池通过所述第五抽液泵与所述阴极端废液回收口相连。

[0009] 优选地，还包括太阳能供电模块，所述太阳能供电模块包括太阳能发电板、电能储存器和电压调节器，太阳能发电板将产生的电能存储在所述电能储存器中；所述电源通过所述电压调节器与电能储存器相连。

[0010] 优选地，还包括自动化控制模块，所述自动化控制模块包括管线集合器和与管线集合器相连的控制终端；所述管线集合器与所述电源、第一抽液泵、第二抽液泵、流量计、第三抽液泵、第一重金属回收器、第二重金属回收器、第四抽液泵和第五抽液泵电连。

[0011] 优选地，所述电压调节器与所述电源间设有定时器；所述定时器与所述管线集合器电连。

[0012] 优选地，所述电源的输出电流为低压直流电。

[0013] 优选地，所述修复仓、第一金属重回收器、第一重金属储存罐、第二金属重回收器、第二重金属储存罐、第四抽液泵、第一废液储存池、第五抽液泵和第二废液储存池均采用耐腐蚀性材料制备。

发明的有益效果

有益效果

[0014] 本发明具有的有益效果是：

[0015] 通过药剂供应模块对污染土的理化性质进行调控，增加重金属离子的迁移性，提高修复效率；通过尾废回收模块最大程度地回收富集的重金属和废液，降低污染物的二次污染；利用太阳能供电模块将太阳能转化为电能，为修复过程提供电能，降低设备的能耗量；利用自动化控制模块根据污染土的理化性质实时精确调控修复参数，从而保证了污染土修复过程的科学性和准确性；集电能供应、污染土性调理、无害修复、尾废收集和自动化控制于一体，结构紧凑、操作方便、适应性强、效率高，可以大规模工程应用，实现重金属污染土的高效、快速修复，为重金属污染土的无害化处置提供技术和装备。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 图1为重金属污染土太阳能电动修复装置的结构示意图。

[0017] 其中，10为太阳能发电板，20为电能储存器，30为电压调节器，40为定时器，50为电源，60为修复仓，70为阳极板，80为阴极板，91为第一抽液泵，101为阳极电极液储存罐，92为第二抽液泵，102为阴极电极液储存罐，110为调理液储存罐，120为流量计，130为第三抽液泵，140为调理液喷头，151为第一重金属回收器，161为第一重金属储存罐，152为第二重金属回收器，162为第二重金属储存罐，171为第四抽液泵，181为第一废液储存池，172为第五抽液泵，182为第二废液储存池，190为管线集合器，200为控制终端。

发明实施例

本发明的实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明进行具体的说明：

[0019] 结合图1，一种重金属污染土太阳能电动修复装置，包括太阳能供电模块、电动修复模块、药剂供应模块、尾废回收模块和自动化控制模块。

[0020] 所述太阳能供电模块包括太阳能发电板10、电能储存器20和电压调节器30，太阳能发电板10将产生的电能存储在所述电能储存器20中。

[0021] 所述电动修复模块包括电源50、修复仓60，阳极板70和阴极板80，所述电源50通过所述电压调节器30与电能储存器20相连，所述电压调节器30与所述电源50间设有定时器40，所述电源50的输出电流为低压直流电，所述修复仓60为矩形仓体，所述阳极板70和所述阴极板80分别设置在修复仓60的内部两端，并分别通过管线与电源50的正极和负极连接。

[0022] 所述药剂供应模块包括电极液供应模块和调理液供应模块，所述电极液供应模块包括第一抽液泵91、阳极电极液储存罐101、第二抽液泵92和阴极电极液储存罐102，在阳极板70和阴极板80附近的修复仓60的外壁上分别设有阳极电极液补充口和阴极电极液补充口，所述阳极电极液补充口通过所述第一抽液泵91与所述阳极电极液储存罐101相连，所述阴极电极液补充口通过所述第二抽液泵92与所述阴极电极液储存罐102相连；所述调理液供应模块包括调理液储存罐110、流量计120、第三抽液泵130和调理液喷头140，所述调理液喷头140设置在修复仓60的内顶壁上，调理液喷头140通过所述第三抽液泵130与所述调理液储存罐1

10相连，所述流量计120设置在调理液储存罐110和第三抽液泵130之间。

[0023] 所述尾废回收模块包括重金属回收模块和废液回收模块，所述重金属回收模块包括第一重金属回收器151、第一重金属储存罐161、第二重金属回收器152和第二重金属储存罐162，在阳极板70和阴极板80附近的修复仓60的下部外壁上分别设有阳极端重金属回收口和阴极端重金属回收口，重金属以液态的形式回收，所述第一重金属储存罐161通过所述第一重金属回收器151与所述阳极端重金属回收口相连，所述第二重金属储存罐162通过所述第二重金属回收器152与所述阴极端重金属回收口相连；所述废液回收模块包括第四抽液泵171、第一废液储存池181、第五抽液泵172和第二废液储存池182，在修复仓60两侧的底部分别设有阳极端废液回收口和阴极端废液回收口，所述第一废液储存池181通过所述第四抽液泵171与所述阳极端废液回收口相连，所述第二废液储存池182通过所述第五抽液泵172与所述阴极端废液回收口相连。

[0024] 所述自动化控制模块包括管线集合器190和与管线集合器190相连的控制终端200；所述管线集合器190与所述定时器40、电源50、第一抽液泵91、第二抽液泵92、流量计120、第三抽液泵130、第一重金属回收器151、第二重金属回收器152、第四抽液泵171和第五抽液泵172电连。

[0025] 其中，所述修复仓60、第一金属重回收器151、第一重金属储存罐161、第二金属重回收器152、第二重金属储存罐162、第四抽液泵171、第一废液储存池181、第五抽液泵172和第二废液储存池182均采用耐腐蚀性材料制备。

[0026] 重金属污染土进行电动修复：

[0027] 打开修复仓60，将重金属污染土装入修复仓60内，关闭修复仓60，启动管线集合器190和控制终端200，根据重金属污染土理化性质、修复目标确定工作电压和工作时间，太阳能发电板10将产生的电能传输至电能储存器20，电压调节器30将电能储存器20输出电压调整为工作电压。

[0028] 第一抽液泵91、第二抽液泵92、流量计120、第三抽液泵130给电启动，第一抽液泵91和第二抽液泵92分别将电极液从电极液储存罐中抽出，电极液经管道注入阳极板70和阴极板80附近，保证电极的导电性，最主要起传递电子的作用；第三抽液泵130将调理液从调理液储存罐110中抽出，调理液喷头140将调理液均

匀喷洒在修复仓60内的重金属污染土表面，将调理液与重金属污染土均匀混合。

[0029] 充分活化重金属离子后，电源50给电启动，阳极板70和阴极板80形成闭合电路，重金属在电流作用下向电极移动；定时器40给电启动，记录修复时间，待修复时间达到工作时间，定时器40将数据经管线集合器190传输到控制终端200，控制终端200将电压调节器30、电源50、第一抽液泵91、第二抽液泵92、流量计120和第三抽液泵130关闭。待反应仓60回归到安全状态，打开反应仓60，取出土壤，完成修复过程。

[0030] 尾废回收：

[0031] 修复过程完成后第一重金属回收器151、第二金属重回收器152、第四抽液泵171和第五抽液泵172给电启动，第一重金属回收器151和第二金属重回收器152将修复过程电极附近富集的重金属回收至第一重金属储存罐161和第二重金属储存罐162内，第四抽液泵171和第五抽液泵172将残留的电极液和调理液回收至第一废液储存池181和第二废液储存池182。

[0032] 当然，上述说明并非是对本发明的限制，本发明也并不仅限于上述举例，本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也应属于本发明的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，包括：
- 电动修复模块，所述电动修复模块包括电源、修复仓，阳极板和阴极板，所述修复仓为矩形仓体，所述阳极板和所述阴极板分别设置在修复仓的内部两端，并分别通过管线与电源的正极和负极连接；
- 药剂供应模块，所述药剂供应模块包括电极液供应模块和调理液供应模块，所述电极液供应模块包括第一抽液泵、阳极电极液储存罐、第二抽液泵和阴极电极液储存罐，在阳极板和阴极板附近的修复仓外壁上分别设有阳极电极液补充口和阴极电极液补充口，所述阳极电极液补充口通过所述第一抽液泵与所述阳极电极液储存罐相连，所述阴极电极液补充口通过所述第二抽液泵与所述阴极电极液储存罐相连；所述调理液供应模块包括调理液储存罐、流量计、第三抽液泵和调理液喷头，所述调理液喷头设置在修复仓的内顶壁上，调理液喷头通过所述第三抽液泵与所述调理液储存罐相连，所述流量计设置在调理液储存罐和第三抽液泵之间；
- 尾废回收模块，所述尾废回收模块包括重金属回收模块和废液回收模块，所述重金属回收模块包括第一重金属回收器、第一重金属储存罐、第二重金属回收器和第二重金属储存罐，在阳极板和阴极板附近的修复仓的下部外壁上分别设有阳极端重金属回收口和阴极端重金属回收口，所述第一重金属储存罐通过所述第一重金属回收器与所述阳极端重金属回收口相连，所述第二重金属储存罐通过所述第二重金属回收器与所述阴极端重金属回收口相连；所述废液回收模块包括第四抽液泵、第一废液储存池、第五抽液泵和第二废液储存池，在修复仓两侧的底部分别设有阳极端废液回收口和阴极端废液回收口，所述第一废液储存池通过所述第四抽液泵与所述阳极端废液回收口相连，所述第二废液储存池通过所述第五抽液泵与所述阴极端废液回收口相连。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，还包括太阳能供电模块，所述太阳能供电模块包括太阳能发

电板、电能储存器和电压调节器，太阳能发电板将产生的电能存储在所述电能储存器中；所述电源通过所述电压调节器与电能储存器相连。

- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，还包括自动化控制模块，所述自动化控制模块包括管线集合器和与管线集合器相连的控制终端；所述管线集合器与所述电源、第一抽液泵、第二抽液泵、流量计、第三抽液泵、第一重金属回收器、第二重金属回收器、第四抽液泵和第五抽液泵电连。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，所述电压调节器与所述电源间设有定时器；所述定时器与所述管线集合器电连。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，所述电源的输出电流为低压直流电。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的一种重金属污染土太阳能电动修复装置，其特征在于，所述修复仓、第一金属重回收器、第一重金属储存罐、第二金属重回收器、第二重金属储存罐、第四抽液泵、第一废液储存池、第五抽液泵和第二废液储存池均采用耐腐蚀性材料制备。

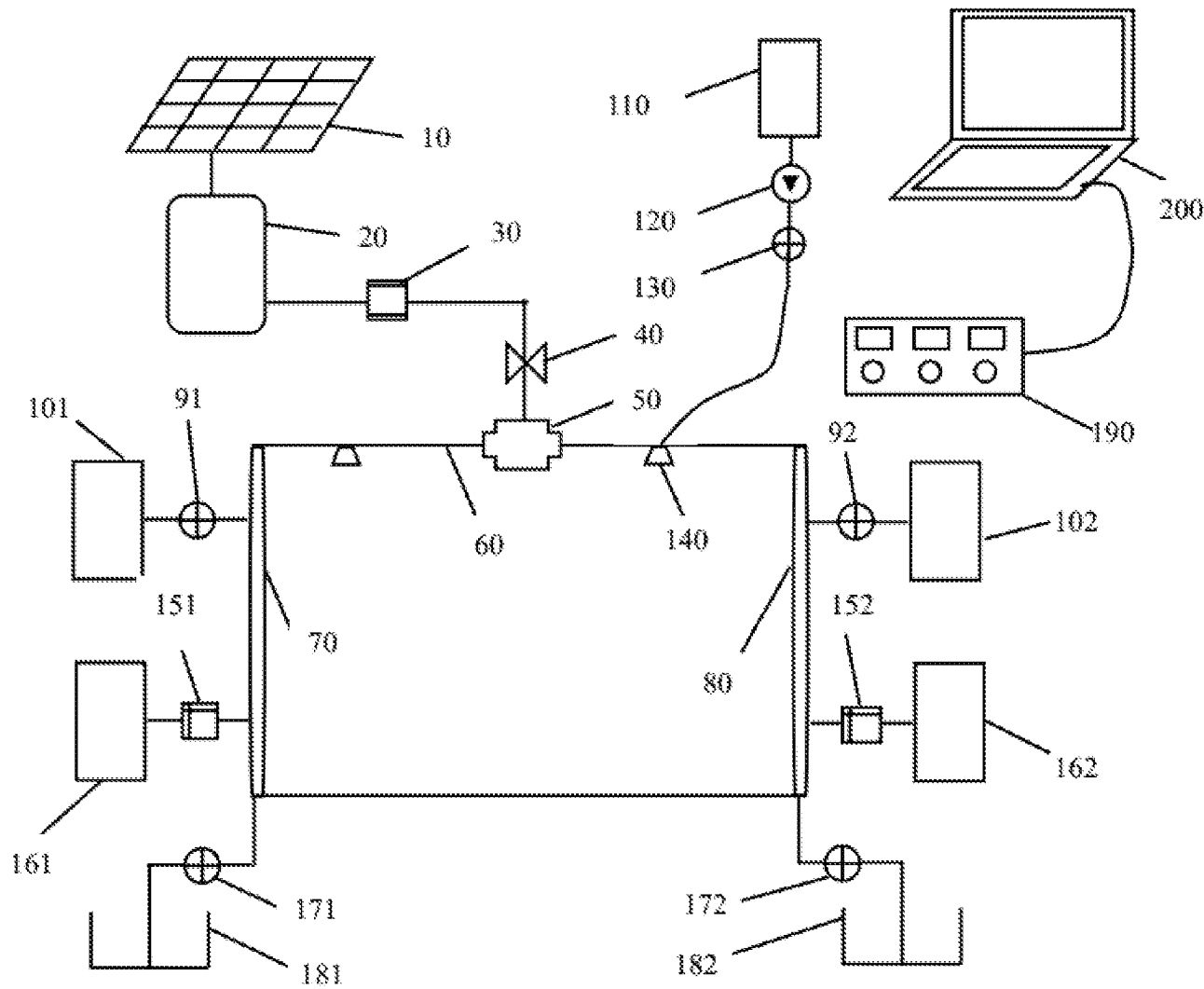


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/120029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B09C 1/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B09C1

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

SIPOABS; DWPI; USTXT; CNABS; CNTXT; CNKI; 万方, WANFANG; 超星读秀, CHAOXING DUXIU; 青岛理工大学, 重金属, 污染, 修复, 复原, 太阳能, 电动, 离子, 迁移, 移动, 游离, 回收, 收集, 循环, 酸性, 碱性, pH, 太原理工大学, electr+, metal+, collect+, +cycl+, ion, +mov+, repair+, restor+, solar, acid+, alkali+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108723075 A (QINGDAO TECHNOLOGICAL UNIVERSITY) 02 November 2018 (2018-11-02) claims 1-6	1-6
X	CN 106424107 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs [0003] and [0024]-[0031], and figure 1	1-6
X	CN 206153283 U (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0003] and [0032]-[0043], and figure 1	1-6
A	CN 101850360 A (INSTITUTE OF APPLIED ECOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 06 October 2010 (2010-10-06) entire document	1-6
A	CN 104384179 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY) 04 March 2015 (2015-03-04) entire document	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2019

Date of mailing of the international search report

30 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/120029**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207325582 U (YIYANG MARRIOTT ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 May 2018 (2018-05-08) entire document	1-6
A	EP 2727663 A1 (ENI SPA) 07 May 2014 (2014-05-07) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/120029

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108723075	A	02 November 2018	None			
CN	106424107	A	22 February 2017	None			
CN	206153283	U	10 May 2017	None			
CN	101850360	A	06 October 2010	None			
CN	104384179	A	04 March 2015	None			
CN	207325582	U	08 May 2018	None			
EP	2727663	A1	07 May 2014	IT	1414308	B	04 March 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/120029

A. 主题的分类

B09C 1/08 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

B09C1

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

SIPOABS; DWPI; USTXT; CNABS; CNTXT; CNKI; 万方; 超星读秀; 青岛理工大学, 重金属, 污染, 修复, 复原, 太阳能, 电动, 离子, 迁移, 移动, 游离, 回收, 收集, 循环, 酸性, 碱性, pH, 太原理工大学, electr+, metal+, collect+, +cycl+, ion, +mov+, repair+, restor+, solar, acid+, alkal+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 108723075 A (青岛理工大学) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 权利要求1-6	1-6
X	CN 106424107 A (太原理工大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0003]、[0024]-[0031]段, 附图1	1-6
X	CN 206153283 U (太原理工大学) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0003]、[0032]-[0043]段, 附图1	1-6
A	CN 101850360 A (中国科学院沈阳应用生态研究所) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文	1-6
A	CN 104384179 A (华北电力大学) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 全文	1-6
A	CN 207325582 U (益阳万豪环保科技有限公司) 2018年 5月 8日 (2018 - 05 - 08) 全文	1-6
A	EP 2727663 A1 (ENI SPA) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 1月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

张丽仙

电话号码 86-(512)-88995326

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/120029

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108723075	A	2018年 11月 2日	无			
CN	106424107	A	2017年 2月 22日	无			
CN	206153283	U	2017年 5月 10日	无			
CN	101850360	A	2010年 10月 6日	无			
CN	104384179	A	2015年 3月 4日	无			
CN	207325582	U	2018年 5月 8日	无			
EP	2727663	A1	2014年 5月 7日	IT	1414308	B	2015年 3月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)